

**ModbusRTU**

Refrigerador de gases de muestreo RC 1.1

Los refrigeradores de gases de muestreo se utilizan en análisis de gases extractivos. El gas de muestreo se toma del proceso y puede contener impurezas como partículas o humedad que pueden dañar las celdas de medición o influir en los resultados de la medición. Por lo tanto, el gas húmedo se enfría por debajo del punto de rocío en el refrigerado de gases de muestreo, lo que hace que la humedad se condense y salga del sistema.

El RC 1.1 es un refrigerador de gases de muestreo con compresor diseñado para un rendimiento de refrigeración eficiente y altas temperaturas ambiente. Según la aplicación correspondiente puede configurarse de manera flexible con uno o dos conductos de gas. Gracias a su diseño modular, el RC 1.1 puede equiparse individualmente con sensores de humedad integrados, filtros y bombas de condensado para satisfacer requisitos específicos.

El refrigerante natural R600a cumple los requisitos del Reglamento (UE) 2024/573 y es una solución muy respetuosa con el medio ambiente, ya que reduce las emisiones de CO₂. Al mismo tiempo, garantiza el funcionamiento seguro del sistema de cara al futuro, que cumplirá con los requisitos legales a largo plazo.

Refrigeración eficiente con una potencia nominal de 360 kJ/h

Ajuste preciso del punto de condensación de salida del gas en el rango de +3 °C a +20 °C con una estabilidad constante del punto de rocío de ± 0,1 K

Rangos de tolerancia ajustables (umbrales de alarma) para la temperatura de ajuste del refrigerador de gases de muestreo

Temperatura ambiental de +5 °C a +50 °C

Selección de intercambiadores de calor específicos para cada aplicación: Acero inoxidable, PVDF o vidrio Duran

Seguro para el futuro y respetuoso con el medio ambiente: Uso de refrigerante natural en lugar de refrigerantes HCFC

Modular: Sensor de humedad integrado, filtro y bombas de condensados

Opcional: Salida de señal 4 – 20 mA para supervisión de funcionamiento y temperatura

Opcional: Salida digital (Modbus RTU) para configuración del dispositivo y acceso a datos de proceso y diagnóstico



Resumen

La serie RC 1.1 ha sido especialmente desarrollada para potencias de refrigeración elevadas y temperaturas ambientales altas. Los refrigeradores de compresión se dividen en dos tipos según los nidos de refrigeración. Esta subdivisión se encuentra en la denominación de producto. El número de artículo de cada modelo concreto se obtiene a partir de los códigos indicados en el apartado Información sobre pedidos.

Aplicación	Tipo de refrigerador	Intercambiador de calor
Estándar	RC 1.1	1 intercambiador de calor (simple o doble)

De forma opcional pueden integrarse otros componentes, que deben estar disponibles en todos los sistemas de tratamiento:

- Bomba peristáltica para evacuación de condensados
- Filtro,
- Sensor de humedad.

Adicionalmente se pueden seleccionar varias salidas de señal:

- Salida de estado
- Salida analógica, 4...20 mA, incl. salida de estado
- Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

Así, el refrigerador puede configurarse de forma muy variada con sus opciones. En este caso la aplicación facilita la creación de un sistema completo de forma económica mediante componentes premontados y conectados. Además, se mantiene una buena accesibilidad a los componentes de desgaste y consumibles.

Características técnicas del refrigerador de gas

Características técnicas del refrigerador de gas			
Potencia nominal de refrigeración (con 25 °C):	360 kJ/h		
Temperatura ambiente:	de 5 °C a 50 °C		
Disponibilidad operativa:	tras máx. 15 minutos		
Punto de condensación de salida del gas preconfigurado:	5° C		
ajustable:	entre 3° C y 20° C		
Oscilaciones del punto de rocío estático:	± 0,1 K		
en todo el rango de especificación:	± 1,5 K		
Tipo de protección:	IP 20		
Montaje:	Dispositivo de sobremesa o montaje en pared		
Carcasa:	Acero inoxidable		
Dimensiones de embalaje:	aprox. 530 x 400 x 400 mm		
Peso:	aprox. 15 kg		
Altura de instalación máx.:	Alturas de hasta 2000 m		
Refrigerante, cantidad [g]:	R600a (28 g)		
Conexión eléctrica:	Conector según DIN EN 175301-803		
Grado de suciedad:	2		
Categoría de sobretensión:	II		
Características eléctricas: <i>La información puede variar según las opciones elegidas.</i>	Tensión de alimentación:	230 V	115 V
	Tolerancia:	+/-10 %	+/-10 %
	Frecuencia:	50 Hz / 60 Hz	60 Hz
	Consumo eléctrico típico:	414 VA	345 VA
	Corriente máx. de funcionamiento:	1,8 A	3,0 A
	Corriente de arranque:	2,3 A	3,6 A
	Protección:	4 A (lento)	4 A (lento)
Potencia de ruptura de salida de estado:	máx. 250 V CA, 150 V CC 2 A, 50 VA, sin tensión		
Conexiones de gas y salida de condensados:	Ver tabla de intercambiador de calor «Resumen de intercambiador de calor» Para bomba de condensador ver «Opciones de datos técnicos»		
Partes en contacto con el medio			
Filtro:	Ver «opciones de características técnicas»		
Sensor de humedad:	Ver ««opciones de características técnicas»		
Intercambiador de calor:	Ver tabla «resumen de intercambiador de calor»		
Bomba peristáltica:	Ver «Opciones de características técnicas»		
Sistema de tubos:	PTFE/FKM (Viton)		

Características técnicas Opciones

Características técnicas salida analógica

Señal	4-20 mA o 2-10 V corresponde a temperatura del bloque de refrigeración de -20 °C a +60 °C
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

Características técnicas salida digital

Señal	Modbus RTU (RS-485)
Conexión	Conector M12x1, DIN EN 61076-2-101

Características técnicas de la bomba de condensados CPsingle/CPdouble

Temperatura ambiente:	de 0 °C a 60 °C
Tolerancia de voltaje:	± 5 %
Rendimiento de transporte:	0,3 l/h (50 Hz) / 0,36 l/h (60 Hz) con manguera estándar
Entrada de vacío:	máx. 0,8 bar
Presión entrada:	máx. 1 bar
Presión salida:	1 bar
Peso:	CPsingle-OEM: 0,47 kg CPdouble-OEM: 0,51 kg
Tubo:	4 x 1,6 mm
Salida de condensados:	Empalme de tubo Ø5 mm Unión roscada 4/6 (métrica), 1/6"-1/4" (fraccional)
Tipo de protección:	IP 40
Materiales	
Manguera:	Tygon (Norprene)
Conexiones:	PVDF

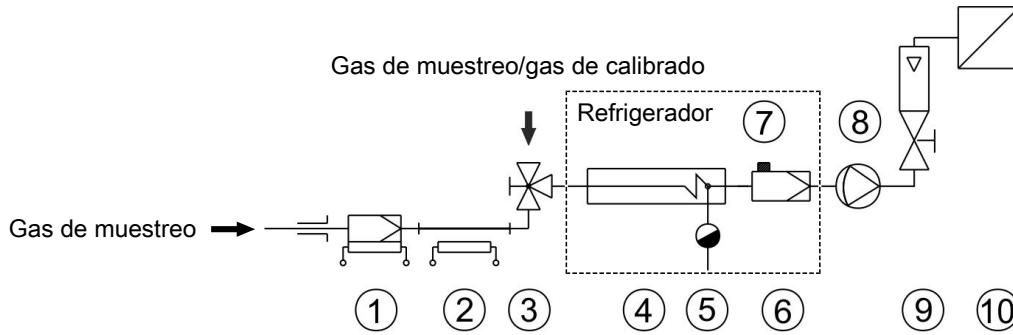
Características técnicas del sensor de humedad FF-3-N

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 50 °C
Presión de funcionamiento máx. con FF-3-N:	2 bar
Peso:	0,04 kg (incl. cable)
Material	PVDF, PTFE, resina epoxi, acero 1.4571, 1.4576

Características técnicas filtro AGF-PV-30-F2-L

Temperatura ambiente:	entre 3 °C y 100 °C
Presión de funcionamiento máx. con filtro	4 bar
Peso:	0,29 kg
Superficie del filtro:	125 cm ²
Precisión de filtrado:	2 µm
Volumen muerto:	108 ml
Materiales:	
Filtro:	PVDF, vidrio DURAN (partes en contacto con el medio)
Junta:	FKM (Viton)
Elemento de filtro:	PTFE sinterizado

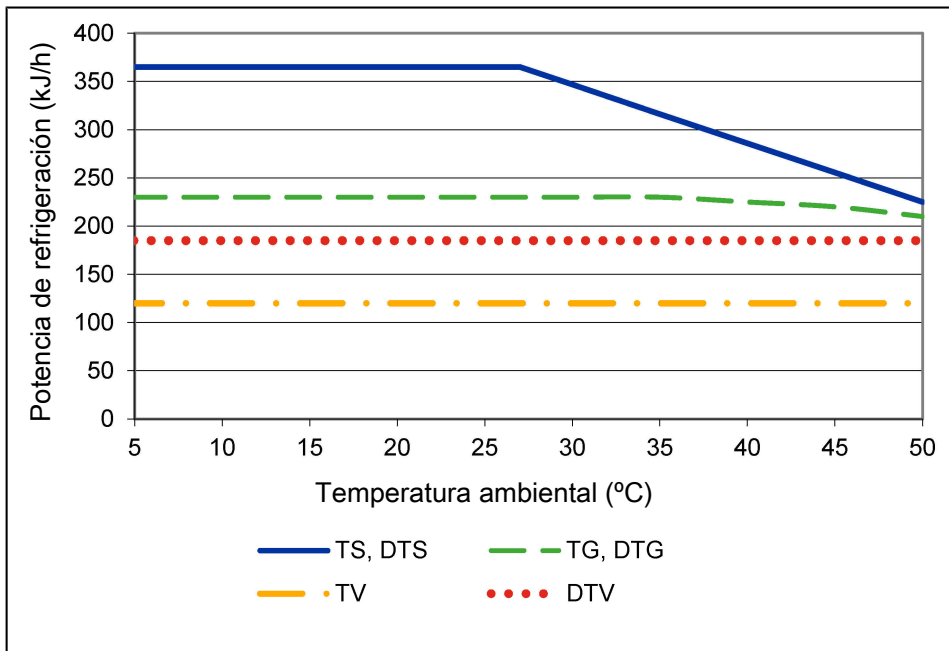
Esquema de instalación habitual



1 Sonda de gas de muestreo	2 Conducto de gas de muestreo
3 Llave de conmutación	4 Intercambiador de calor
5 Purgador de condensados automático o bomba peristáltica	6 Filtro fino
7 Sensor de humedad	8 Bomba de gases de muestreo
9 Caudalímetro	10 Analizador

Para tipos y datos de los componentes individuales, ver hojas de datos.

Curvas de potencia



Observación: Las curvas límite para los intercambiadores de calor son aplicables con un punto de condensación de 65° C.

Descripción del intercambiador de calor

La energía del gas de muestreo y en primera aproximación el potencial de enfriamiento Q utilizado se establecen a través de tres parámetros de temperatura de gas ϑ_G , punto de condensación (de entrada) τ_e (grado de humedad) y flujo volumétrico v. Por sus características físicas, al disponer de una energía de gases creciente aumenta el punto de condensación de salida. La carga energética del gas permitida se determina así mediante el incremento tolerable del punto de condensación.

Los siguientes límites están establecidos para un punto de trabajo normal de $\tau_e = 65^\circ\text{C}$ y $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$. Se indica el flujo volumétrico máximo $v_{\text{máx}}$ en NI/h de aire enfriado, es decir, una vez condensado el vapor de agua.

Si se descienden los valores de los parámetros τ_e y ϑ_G el flujo volumétrico $v_{\text{máx}}$ puede aumentarse. Por ejemplo, se puede utilizar también con un intercambiador de calor TG en lugar de $\tau_e = 65^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$ y $v = 280$ NI/h los parámetros $\tau_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$ y $v = 380$ NI/h.

En caso de dudas utilice nuestros consejos o nuestro programa de diseño.

Resumen intercambiador de calor

Intercambiador de calor	TS TS-I ²⁾	TG TG	TV TV-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG	DTV ³⁾ DTV-I ²⁾ ³⁾
Materiales en contacto con el medio	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF	Acero inoxidable	Vidrio DURAN PTFE	PVDF
Peso	0,9 kg	0,4 kg	0,25 kg	0,9 kg	0,45 kg	0,55 kg
Caudal $v_{\text{máx}}$ ¹⁾	530 l/h	280 l/h	155 l/h	2 x 250 l/h	2 x 140 l/h	2 x 115 l/h
Punto de condensación de entrada $\tau_{e, \text{máx}}$ ¹⁾	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Temperatura de entrada de gases $\vartheta_{G, \text{máx}}$ ¹⁾	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Máx. Potencial de enfriamiento $Q_{\text{máx}}$	450 kJ/h	230 kJ/h	120 kJ/h	450 kJ/h	230 kJ/h	185 kJ/h
Presión de gas $p_{\text{máx}}$	160 bar	3 bar	3 bar	25 bar	3 bar	2 bar
Presión diferencial Δp ($v=150$ l/h)	8 mbar	8 mbar	8 mbar	cada 5 mbar	cada 5 mbar	cada 15 mbar
Volumen muerto V_{tot}	69 ml	48 ml	129 ml	28 / 25 ml	28 / 25 ml	21 / 21 ml
Conexiones de gas (métrico)	G1/4	GL 14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6	Tubo 6 mm	GL14 (6 mm) ⁴⁾	DN 4/6
Conexiones de gas (fraccional)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Tubo 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Purga de condensados (métrica)	G3/8	GL 25 (12 mm) ⁴⁾	G3/8	Tubo 10 mm (6 mm)	GL18 (10 mm) ⁴⁾	DN 5/8
Purga de condensados (fraccional)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Tubo 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

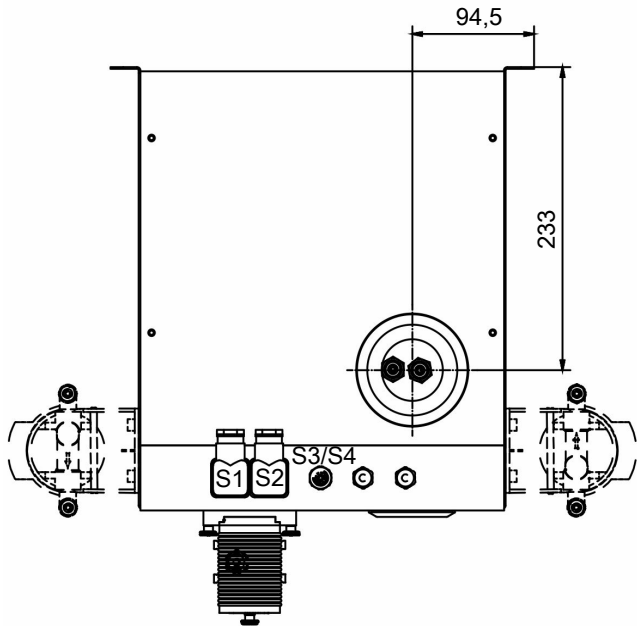
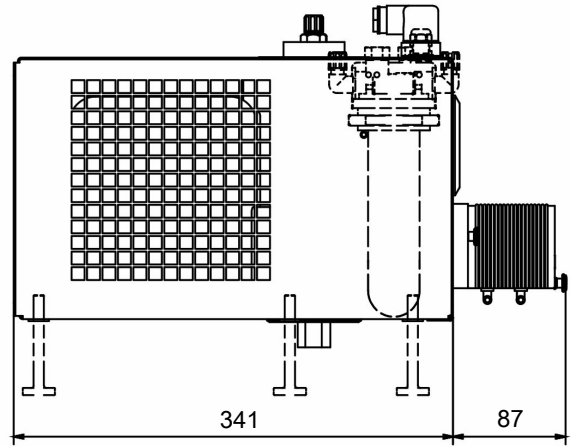
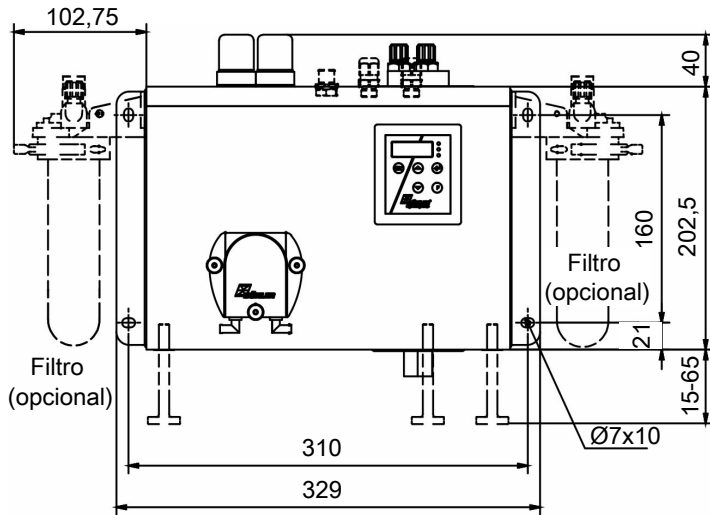
¹⁾ Considerando la potencia de enfriamiento máxima del refrigerador.

²⁾ Los tipos I cuentan con roscas NPT o tubos fraccionales.

³⁾ Evacuación de condensados solo disponible con bomba de condensados.

⁴⁾ Diámetro interno del anillo de retención.

Dimensiones



- S1 = Conexión eléctrica
- S2 = Salida de estado
- S3/S4 = Salida analógica/digital (opcional)

Instrucciones de pedidos

Refrigerador de gas con conducto de gas en el intercambiador de calor

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Características del producto
Suministro eléctrico																			
1																			115 V CA, 60 Hz
2																			230 V CA, 50/60 Hz
Intercambiador de calor																			
1	1	0																	Acero inoxidable, TS, métrico
1	1	5																	Acero inoxidable, TS-I, fraccional
1	2	0																	Vidrio DURAN, TG, métrico
1	2	5																	Vidrio DURAN, TG, fraccional
1	3	0																	PVDF, TV, métrico
1	3	5																	PVDF, TV-I, fraccional
Purgador de condensados																			
0																			Sin purgador de condensados
1																			CPsingle con empalmes de tubos, angular
3																			CPsingle con unión roscada, métrico/fraccional
Filtro y sensor de humedad																			
0	0																		sin filtro, sin sensor de humedad
0	1																		sin filtros, 1 sensor de humedad
0	3																		Sensor de humedad en adaptador de acero
3	0																		1 filtro, sin sensor de humedad
3	1																		1 filtro, 1 sensor de humedad
Salidas de señal																			
0																			solo salida de estado
1																			Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
2																			Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

Refrigeradores de gas con dos conductos de gas en el intercambiador de calor

El número de artículo codifica la configuración de su dispositivo. Para ello utilice los siguientes códigos de productos:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	0	Características del producto																						
																			Suministro eléctrico																							
																			1																			115 V CA, 60 Hz				
																			2																				230 V CA, 50/60 Hz			
																			Intercambiador de calor																							
																			2	6	0																		Acero inoxidable, DTS, métrico			
																			2	6	1																			Acero inoxidable, DTS-6 ¹⁾ , métrico		
																			2	6	5																			Acero inoxidable, DTS-I, fraccional		
																			2	6	6																			Acero inoxidable, DTS-6-I ¹⁾ , fraccional		
																			2	7	0																			Vidrio DURAN, DTG, métrico		
																			2	7	5																			Vidrio DURAN, DTG, fraccional		
																			2	8	0																			PVDF, DTV ¹⁾ , métrico		
																			2	8	5																			PVDF, DTV-I ¹⁾ , fraccional		
																			Purgador de condensados																							
																			0																						Sin purgador de condensados	
																			2																							CPdouble con empalmes de tubos, angular
																			4																							CPdouble con unión roscada, métrico/fraccional
																			Filtro y sensor de humedad																							
																			0	0																						sin filtro, sin sensor de humedad
																			0	1																						sin filtros, 1 sensor de humedad
																			0	2																						sin filtros, 2 sensores de humedad
																			0	3																						1 sensor de humedad en adaptador de acero
																			0	4																						2 sensores de humedad en adaptador de acero
																			3	0																						1 filtro, sin sensor de humedad
																			3	1																						1 filtro, 1 sensor de humedad
																			3	2																						1 filtro, 2 sensores de humedad
																			4	0																						2 filtros, sin sensor de humedad
																			4	1																						2 filtros, 1 sensor de humedad
																			4	2																						2 filtros, 2 sensores de humedad
																			Salidas de señal																							
																			0																							solo salida de estado
																			1																							Salida analógica, 4..20 mA, incl. salida de estado
																			2																							Salida digital Modbus RTU, incl. salida de estado

¹⁾ Salidas de condensados solo permitidas para conexión de bombas de condensados (CPdouble).

Material de desgaste y accesorios

N.º de artículo	Nombre
41020050	Filtro F2-L; VE 2 unidades (para tipo RC 1.1)
41030050	Filtro F2; VE 5 unidades (para tipo RC 1.2+)
9144050143	Cable de conexión Modbus RTU 2 m
9144050144	Cable de conexión Modbus RTU 5 m
4410001	Purgador automático de condensados 11 LD V 38
4410004	Purgador automático de condensados AK 20, PVDF
4410005	Recipiente recolector de condensados GL 1; vidrio, 0,4 l
4410019	Colector de condensados GL 2; vidrio, 1 l
459600026	Placa adaptadora EGK 1/2 para RC 1.1 y RC 1.2+
ver hoja de datos 410001	Filtro fino AGF-PV-30
ver hoja de datos 450020	Bombas peristálticas de condensado CPsingle, CPdouble